(Aus Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv u. s. w. Jahrgang 1860.)

Abänderung des Stenson'schen Versuches für Vorlesungen.

Von

E. du Bois-Reymond.

Der Stenson'sche Versuch,[1]) über die Lähmung der hinteren Extremitäten durch Unterbindung der Bauchaorta bei den Warmblütern, ist einer von denen, die jeder Lehrer der Physiologie gern seinen Zuhörern vorführen wird. Leider ist dieser Versuch in seiner ursprünglichen Gestalt ein sehr widerwärtiger. Der Bauch des lebenden Thieres muss geöffnet, der Darm bei Seite geschoben, die Aorta unterbunden, der Bauch zugenäht werden. Ist die Lähmung eingetreten, so muss die Bauchnaht wieder aufgetrennt, der Darm von Neuem bei Seite geschoben, das Unterband von der Aorta gelöst und der Bauch abermals zugenäht werden. Kaninchen sind nach dieser Reihe von Operationen kaum noch geeignet, die Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit ihrer Hinterläufe erkennen zu lassen; aber sogar am Hund

---

1) Haller, Elementa Physiologiae Corporis humani etc. t. IV. Lausannae 1762. 4o. p. 544.

habe ich den Versuch von Jemand, der ihn von einem unserer geübtesten Vivisectoren hatte ausführen sehen, als einen scheusslichen bezeichnen hören.

Stannius hat den Stenson'schen Versuch dahin abgeändert, dass er von einer Rückenwunde zur Seite des M. sacrolumbalis aus einging, und, während „die Muskeln des Rückens, die M. M. quadratus lumborum und die psoae" mit zwei stumpfen Haken kräftig zurückgezogen wurden, ohne Verletzung des Bauchfells an die Aorta zu gelangen suchte.[1]) Zum Zweck eigener, auf neue Ermittelungen gerichteter Versuche ist dies Verfahren unstreitig das richtige; für die Vorlesung kann man wünschen, es durch ein minder umständliches ersetzt zu sehen.

Dasselbe gilt von dem Verfahren, welches Kussmaul und Tenner in ihrer schönen Arbeit über die Zuckungen durch Verblutung beschrieben haben, um den Aortabogen am lebenden Kaninchen zu comprimiren. Selbst bei der grossen Uebung, die sich die Verfasser erworben hatten, wird die Dauer der Operation auf eine Viertel- bis auf eine halbe Stunde angeschlagen. Abgesehen davon würde sich diese Art, den Einfluss des Blutlaufes auf die Leistungsfähigkeit der Muskeln darzuthun, für die Vorlesung deshalb wenig eignen, weil dabei zugleich dem Rückenmark ein zu grosser Theil seines Blutes entzogen wird.

Von Brown-Séquard's Versuchsweise endlich, Kaninchen oder Meerschweinchen bis auf die Bauchaorta und untere Hohlvene mitten durchzuschneiden,[1]) kann natürlich hier nicht die Rede sein. Unter diesen Umständen wird es vielleicht nicht unwillkommen erscheinen, wenn ich eine Art angebe, wie der Stenson'sche Versuch am Kaninchen auf das leichteste, sicherste und reinlichste, mehreremal nach einander am nämlichen Thier, ja ohne dauernden Nachtheil für dasselbe, angestellt werden kann.

Mein Verfahren, welches bereits sechsmal mit bestem Erfolg

---

1) Vierordt, Archiv für physiol. Heilkunde. Bd. XI. 1852. S. 4.

2) Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere. Bd. III. 1857. S. 14. 60.

3) Comptes rendus etc. 9 Juin 1851. t. XXXII. p. 855.

in's Werk gesetzt wurde, besteht darin, dass ich die Lendenwirbelsäule des sonst unversehrt bleibenden Thieres mit einer krummen Nadel umsteche und an dieser ein Band durch die Bauchhöhle ziehe, das nur über den Dornfortsätzen zugeschnürt zu werden braucht, um den Kreislauf in den Hinterläufen zu hemmen.

Meine Nadel, welche indess nur für mittelgrosse Thiere passt, stellt einen Halbkreis von 60 Mm. Durchmesser dar. Sie ist trokartförmig zugeschärft und liegt nach Art eines Trokarts in einer Scheide von entsprechender Krümmung und von 2,5 Mm. Durchmesser. Die Schnur ist seidene Plattschnur und wird vor dem Versuch eingeölt. Das Kaninchen braucht nicht befestigt zu werden; es genügt, dass ein Gehülfe das wie gewöhnlich kauernde Thier mit der einen Hand in der Schulter-, mit der anderen in der Kreuzgegend gegen den Tisch drücke, so dass das Hintertheil nach der rechten, der Kopf nach der linken Hand des Experimentirenden gekehrt sei. Ueber dem rechten M. quadratus lumborum wird ein kleiner Hautschnitt gemacht, und die eingefädelte Nadel mit entblösster Spitze etwas unterhalb des Dornfortsatzes des vierten Lendenwirbels langsam genug eingestossen, um den Darmschlingen Zeit zu lassen auszuweichen. Ist die Nadel bis über die vordere Mündung der Scheide in die Bauchhöhle gedrungen, was man leicht an dem Aufhören des Widerstandes merkt, den diese Mündung beim Vordringen durch die Gewebe erfuhr, so wird die Spitze in die Scheide zurückgezogen, und man sucht nunmehr mit der verhältnissmässig stumpfen und ungefährlichen Mündung der Scheide durch die Radix mesenterii, deren Durchbrechen man an grösseren Thieren deutlich spürt, den Weg um die Wirbelsäule. Sobald man die Mündung der Scheide unter dem linken M. quadratus lumborum an der Stelle fühlt, welche der Eintrittsstelle auf der rechten Seite entspricht, stösst man die Nadelspitze wieder vor, dringt damit durch Bauchwand und Haut, und zieht langsam die Schnur nach, die man in der Bauchhöhle doppelt liegen lässt.

Die Aorta und die Vena cava inferior verlaufen beim Kaninchen in der Bauchhöhle innerhalb einer Furche, welche die aneinanderstossenden inneren Ränder der beiden M.M. psoae bil-

den. Wird daher die Schnur in der bezeichneten Lage kräftig angespannt und werden deren Enden über den Dornfortsätzen fest zusammengebunden, so erfahren die Gefässe in jener Furche einen Druck, der dem Kreislauf ein Ende macht. In Folge davon büsst nach kürzerer oder längerer Zeit das Kaninchen die Herrschaft über seine Hinterläufe ein. Löst man die Schleife, schneidet die Schnurenden auf der rechten Seite dicht über der Muskelwunde ab, und zieht den Rest der Schnur aus, so kehrt sofort die Bewegung zurück. Man kann aber auch nach Lösung der Schleife die Schnur liegen lassen und nur deren Abspannung dadurch zu Hülfe kommen, dass man die Schnur etwas hin- und herzieht und so in den Wunden lockert; auch dabei stellt sich der Kreislauf rasch wieder her, und man hat den Vortheil, den Versuch wiederholen zu können. Bei erneutem Zuschnüren sieht man die Leistungsfähigkeit abermals schwinden.

Die Nieren zu verletzen, läuft man keine Gefahr, wenn man sich in der bezeichneten Höhe hält. Geht man noch tiefer, so kann man die Blase treffen, wenn sie sehr voll ist. Die Ureteren, von denen der rechte in derselben Furche wie die Gefässe, der linke auf dem entsprechenden M. psoas verläuft, werden natürlich mit umschnürt, doch scheint es nicht, dass dies für das Thier von nachtheiligen Folgen sei. Die Kaninchen überleben nicht bloss die Operation, sondern sie werden auch kaum krank danach. Die nach etwa acht Tagen ausgeführte Obduction zeigte meist nur unbedeutende Adhaesionen als Ueberbleibsel einer örtlichen Peritonitis. In einem Falle fand ich den rechten M. psoas abscedirt, allein es waren, wegen Unruhe des Thieres, mehrere Fehlstiche gemacht worden.

In einem anderen Falle trat, während die Schnur zugezogen war, Pleurotonus der linken Seite ein. Der Grund dieses Zufalles, der ohne weitere Folgen vorüberging, blieb unbekannt.

Von dem ursprünglichen Stenson'schen Versuche unterscheidet sich der beschriebene, abgesehen von dem operativen Verfahren, auch noch dadurch, dass dort nur die Arterie, hier Arterie und Vene unterbunden werden. Ségalas d'Etchepare,[1])

1) Magendie, Journal de Physiologie expérimentale et pathologique. t. IV. 1824. p. 288.

James Philipps Kay[1]) und Longet[2]) haben bereits den Stenson'schen Versuch mit dieser Abänderung wiederholt, und sind, die beiden ersteren bestimmt, der letztere, indem er sich die genauere Untersuchung noch vorbehielt, zu dem Ergebniss gelangt, dass bei dem gleichzeitigen Unterbinden der Vene die Leistungsfähigkeit der Muskeln länger als bei dem Unterbinden der Arterie allein erhalten bleibe. Dies Ergebniss würde sich leicht dadurch erklären, dass in dem Fall, wo nur die Arterie unterbunden ist, die Muskeln theils durch die elastische Zusammenziehung der Arterie, theils durch den Druck, den sie selber ausüben, sehr bald ganz blutleer werden, dagegen bei gleichzeitig unterbundener Vene ihnen ein Vorrath arteriellen Blutes bleibt, von dem sie noch ein Weilchen zehren können.

Ich habe bei der gleichzeitigen Unterbindung von Arterie und Vene zwar meist erst nach einiger Zeit, fünf Minuten bis zu einer Viertelstunde, die vollständige Lähmung der Beine eintreten sehen, allein in einem Falle auch im Laufe weniger Secunden. Ich muss es zweifelhaft lassen, ob das spätere Eintreten der Lähmung in jenen Fällen davon herrührte, dass mit der Arterie zugleich die Vene unterbunden war, oder daher, dass die Gefässe, zwischen den Polstern der M.M. psoae, den Druck der Schnur nicht hinreichend erfuhren. Die erstere Möglichkeit wird durch den Fall, wo die Lähmung augenblicklich eintrat, insofern nicht abgeschnitten, als es denkbar ist, dass in diesem Fall in Folge irgend eines Umstandes nur die Aorta einem hinlänglichen Druck ausgesetzt war. [3])

---

1) Edinburgh Medical and Surgical Journal. 1828. vol. XXIX. p. 54. 55. 57.

2) Recherches expérimentales sur les Conditions nécessaires à l'Entretien et à la Manifestation de l'Irritabilité musculaire avec Applications à la Pathologie. A Paris 1841. p. 29; — Traité de Physiologie. 2me Ed. Paris 1857. t. I. 3me Partie. p. 36.

3) Ich finde nachträglich, dass schon der alte Joh. Conr. Brunner einmal in der Absicht, den Ductus thoracicus zu unterbinden, die Brustwirbelsäule eines Hundes zwischen der 9. und 10. Rippe mit einer Nadel umstochen, und beim Zuschnüren des Bandes über dem Rückgrat denselben Erfolg, wie bei Unterbindung der Aorta, beobachtet hat. Experimenta nova circa Pancreas etc. Lugd. Bat. 1722. p. 186.



